

составляют от $0,58 \cdot 10^{-5}$ до $0,88 \cdot 10^{-5}$ см/с для производных, $1,37 \cdot 10^{-5}$ см/с для ферроцена.

Для указанных соединений количество электронов, принимающих участие в электродном процессе, рассчитано по уравнению Гейровского-Ильковича, а также при помощи уравнения Рэндлса-Шевчика. Полученные данные свидетельствуют о переносе одного электрона.

Полученные характеристики сравнимы с аналогичными параметрами для ферроцена. Результаты исследования показывают, что наличие гетероциклических фрагментов не влияет на электрохимические свойства гетарилферроценов, что позволит использовать указанные соединения в качестве медиаторов электронного переноса для решения многих аналитических задач.

1. Ф.Шольц. Электроаналитические методы. М.: БИНОМ, 2009. 240 с.

2. Г.К.Будников. Основы современного электрохимического анализа. М.: БИНОМ, 2003. 592 с.

3. А.Н.Несмеянов. Ферроцен и родственные соединения. Избранные труды. М.: Наука, 1982. 439 с.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ МАССОВОЙ ДОЛИ ЭЛЕМЕНТОВ В СУХИХ МОЛОЧНЫХ СМЕСЯХ МЕТОДОМ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ С ИНДУКТИВНО-СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМОЙ

Смольникова К.А.⁽¹⁾, Осинцева Е.В.⁽²⁾, Табатчикова Т.Н.⁽²⁾

⁽¹⁾Уральский государственный университет
620083, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

⁽²⁾Уральский научно-исследовательский институт метрологии
620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

В настоящее время контроль качества различной продукции становится все более актуальным, однако для его проведения необходимо использование стандартных образцов. Реестр утвержденных типов стандартных образцов Российской Федерации насчитывает более 10000 стандартных образцов утвержденных типов (ГСО). Наиболее обеспеченными стандартными образцами в настоящее время остаются измерения, выполняемые предприятиями черной и цветной металлургии, нефтеперерабатывающей промышленности. Между тем матричных стандартных образцов, имеющих в качестве аттестованных характеристик параметры, определяющие безопасность продукции, в частности сухих молочных смесей для детского питания, крайне недостаточно. В

базах данных СО зарубежных изготовителей СО насчитывается несколько матричных стандартных образцов: состава молока сухого, в то время как в РФ отсутствуют матричные стандартные образцы для метрологического обеспечения измерений большинства показателей, что требует необходимости создания стандартных образцов. Данная работа направлена на создание методики измерения массовой доли элементов в сухих молочных смесях. В дальнейшем эта методика будет использована при создании стандартного образца сухой смеси.

Для определения низких концентраций целесообразно использовать метод масс-спектрометрии. При работе с высокочувствительным методом требуются современные способы пробоподготовки. Навеску смеси следует отбирать в полипропиленовые пробирки, что гарантирует отсутствие загрязнений, вызванных выщелачиванием из стекла. Растворение проводят раствором очищенной азотной кислоты, для приготовления которой применяется установка не кипящей очистки. Также используется микроволновое разложение пробы для снижения количества реагентов для вскрытия пробы и уменьшения влияния органической составляющей продукта. В данной методике микроволновое вскрытие проводят с помощью системы «Digestion system speed wave two» компании Berghof. В качестве стандартного образца примесей используется раствор, приготовленный из стандартных растворов отдельных элементов. В качестве образца сравнения применяется СО порошка молока BCR-151 производства Бельгии. Для определения содержания элементов применяется метод добавок. Съемка всех растворов производится на приборе NEXION 300D компании Perkin Elmer. По результатам измерений при помощи компьютерной программы строится градуировочный график, и рассчитываются концентрации измеряемых элементов. Программа также дает возможность экспорта полученных данных в MS Excel для их дальнейшей обработки с учетом возникающих задач.

По предварительным результатам можно утверждать, что данная методика пригодна для измерения массовой доли элементов в сухих молочных смесях. После набора статистических данных по погрешностям метода данная методика будет направлена на аттестацию и в дальнейшем будет использована для создания стандартного образца сухой молочной смеси.